



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10119872 A**(43) Date of publication of application: **12 . 05 . 98**

(51) Int. Cl

B62M 23/02(21) Application number: **08280899**(22) Date of filing: **23 . 10 . 96**(71) Applicant: **KYODO KUMIAI HYBRID**(72) Inventor: **MIZUTA SHUICHI
KUSAKABE JUN****(54) AUXILIARY POWER SUPPLY DEVICE FOR BICYCLE**

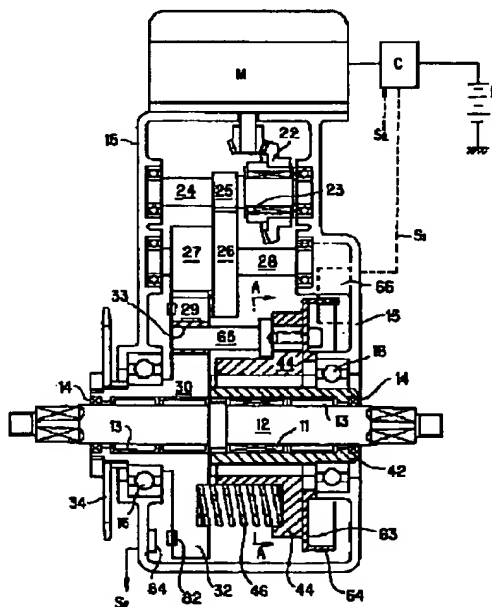
(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To detect the transmission of pedaling force and the magnitude of the pedaling force by a simple and small configuration less in failure rate in the auxiliary power supply device for a bicycle.

SOLUTION: The auxiliary power supply device is equipped with a pedal shaft 12 to which pedaling force by a rider of a bicycle is transmitted, an auxiliary shaft 22 to which auxiliary power is transmitted from an auxiliary power motor M, an output shaft which is rotatably disposed around the pedal shaft, and transmits the pedaling force and auxiliary power to a wheel, an auxiliary shaft side one-way clutch 23 interposed between the auxiliary shaft and the output shaft, an inner side cylinder member 42 disposed around the pedal shaft, to which the pedaling force is transmitted from the pedal shaft, an outer side member 44 which is disposed around the inner side cylindrical member, and transmits the pedaling force transmitted from the inner side cylindrical member to the output side, and with a motor control unit C for controlling auxiliary power produced by the auxiliary power motor. The outer side member 44 is so constituted as to be displaced to the axial line direction of the pedal shaft in response to the magnitude of the pedaling force when the pedaling force is transmitted, and the motor control unit C

controls electric power to be fed to the auxiliary power motor in such a way that the auxiliary power motor M will produce auxiliary power in response to the quantity of displacement in the axial direction of the outer side member 44.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-119872

(43) 公開日 平成10年(1998) 5月12日

(51) Int.Cl.⁶
B 6 2 M 23/02

識別記号

F I
B 6 2 M 23/02

N

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平8-280899

(22) 出願日 平成8年(1996)10月23日

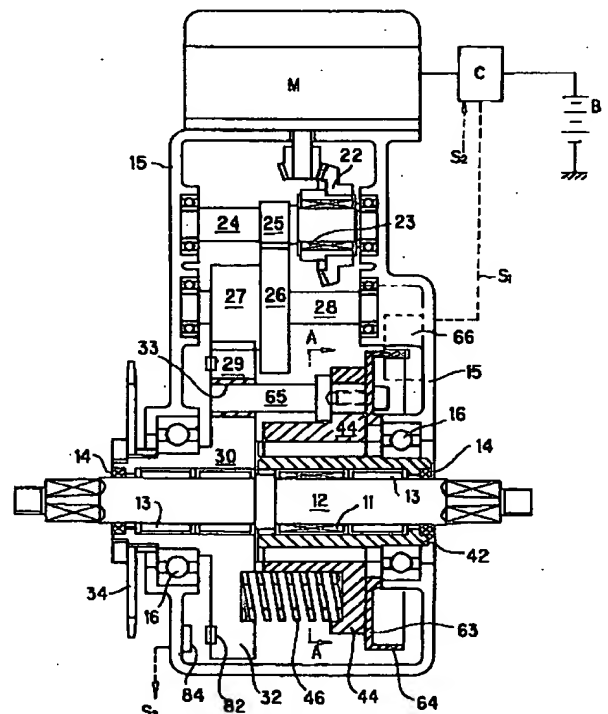
(71) 出願人 596152811
協同組合ハイブリッド
福島県伊達郡桑折町大字成田字元宿1-1
(72) 発明者 水田 秀一
福島県二本松市竹田1-41
(72) 発明者 日下部 準
福島県二本松市原セ大畑326-1
(74) 代理人 弁理士 社本 一夫 (外5名)

(54) 【発明の名称】 自転車の補助動力供給装置

(57) 【要約】

【課題】 自転車の補助動力供給装置において、踏力の伝達及び踏力の大きさの検出を簡単で故障が少なく小型の構造により可能とする。

【解決手段】 補助動力供給装置は、自転車の搭乗者による踏力が伝達されるペダル軸12、補助動力モータMから補助動力が伝達される補助軸22、ペダル軸のまわりに回転可能に配置され車輪へ踏力及び補助動力を伝達する出力軸30、補助軸と出力軸の間に配置される補助軸側一方向クラッチ23、ペダル軸のまわりに配置されペダル軸から踏力が伝達される内側円筒部材42、内側円筒部材のまわりに配置され内側円筒部材から伝達される踏力を出力軸へ伝達する外側部材44、補助動力モータが発生する補助動力を制御するためのモータ制御器Cを備える。外側部材44は、踏力が伝達される時踏力の大きさに応じてペダル軸の軸線方向に変位するように構成され、モータ制御器Cは、補助動力モータMが外側部材44の軸線方向の変位量に応じた補助動力を発生するように、補助動力モータへ供給される電力を制御する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 自転車の搭乗者による踏力が伝達されるペダル軸、補助動力モータから補助動力が伝達される補助軸、ペダル軸のまわりに回転可能に配置され車輪へ踏力及び補助動力を伝達する出力軸、補助軸と出力軸の間に配置される補助軸側一方向クラッチ、ペダル軸のまわりに配置されペダル軸から踏力が伝達される内側円筒部材、内側円筒部材のまわりに配置され内側円筒部材から伝達される踏力を出力軸へ伝達する外側部材、補助動力モータが発生する補助動力を制御するためのモータ制御器を備え、

外側部材は、踏力が伝達されるとき踏力の大きさに応じてペダル軸の軸線方向に変位するように構成され、モータ制御器は、補助動力モータが外側部材の軸線方向の変位量に応じた補助動力を発生するように、補助動力モータへ供給される電力を制御することを特徴とする自転車の補助動力供給装置。

【請求項2】 請求項1に記載の自転車の補助動力供給装置であって、内側円筒部材は、ペダル軸側一方向クラッチを介しペダル軸から踏力を伝達され、出力軸は、ペダル軸のまわりに配置される入力板部分を有し、外側部材は、内側円筒部材の外周面に面する内周面及びペダル軸と同軸の円筒フランジ部分、並びに出力軸の入力板部分に対し軸線方向に摺動可能に係合する摺動軸部分を備え、出力軸の入力板部分は、補助軸から補助動力を伝達可能にされると共に外側部材の摺動軸部分と係合されて外側部材から踏力を伝達可能にされ、入力板部分と外側部材の間に弾性部材が配置されて両者の間に軸線方向の弾性力が作用し、内側円筒部材と外側部材の間に踏力応動機構が配置され、踏力応動機構は、踏力の大きさに応じ外側部材に軸線方向の推力を生じる構造を有し、外側部材は、踏力応動機構から生じる推力により弾性力に抗して軸線方向に変位され、外側部材の軸線方向変位量は、変位量検出器により光学的に検出されてモータ制御器へ入力されることを特徴とする自転車の補助動力供給装置。

【請求項3】 弾性部材は、ペダル軸の軸線と平行の軸線のまわりに巻回された1個又は複数のコイルバネにより構成されることを特徴とする請求項2に記載の自転車の補助動力供給装置。

【請求項4】 踏力応動機構は、内側円筒部材の外周面に形成された雄ネジと、外側部材の内周面に形成された雌ネジに係合される構造を備えることを特徴とする請求項2又は3に記載の自転車の補助動力供給装置。

【請求項5】 自転車の走行速度を検出する走行速度計を更に備え、走行速度計は、出力軸の入力板部分に担持される回転マグネット及びマグネットの回転を検出する回転数センサーにより構成され、モータ制御器は、自転車の走行速度が所定値を超えたときは、補助動力モータへ電力を供給しないことを特徴とする請求項1乃至4のい

ずれか1項に記載の自転車の補助動力供給装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、自転車の補助動力供給装置、特に複雑な操作を伴うことなく、坂道等の大きな駆動力が必要な場合に、車輪を駆動するための補助動力が供給され、搭乗者の駆動仕事が軽減される自転車の補助動力供給装置に関する。より詳しくは、本発明は、搭乗者からペダルに加えられる踏力の大きさが、小型で簡単な機構により高い信頼度で検出され、踏力が所定値を越える大きな駆動仕事が必要な場合に安全に補助動力が供給されるようにした自転車の補助動力供給装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 人力により走行する自転車は、手軽であり、低公害である等の利点を有するが、駆動力が比較的小さいため、登り坂における走行、向い風の下での走行、加速時の走行等の比較的大きな駆動力を必要とする走行が困難である短所を有する。この短所を補うため、従来、大きな駆動力を必要とする場合、モータにより補助的に動力を供給する種々の自転車が考案された。

【0003】 例えば、特開昭55-22590号公報は、自転車のペダルを踏む力が大きくなり、自転車の後輪へ駆動力を伝達するチェーンの引張り力が大きくなる時、駆動装置がバネの作用に抗してチェーンの引張力で移動され、モータのスイッチが閉じられ、モータから補助動力が供給される自転車を開示する。しかしながら、この公報の自転車は、チェーンの縦方向の引張力に対応して生じるチェーンの横方向の小さな力の変化を利用するので、ペダルを踏む力の変化に鋭敏に応答しない短所を有する。またチェーンの横方向の力は、自転車の振動や揺れの影響を受け易いので、ペダルを踏む力が大きくないに拘わらず、単に大きな振動や揺れによりモータのスイッチが閉じられる不都合がある。

【0004】 特開平4-358986号公報は、人力による駆動系に遊星歯車機構を介在させ駆動反力を遊星歯車機構の途中から検出する構造のトルク検出器を用いて駆動トルクを検出し、この駆動トルクの増減に対応してモータの電流を増減させるように構成する電動モータ付き自転車を開示する。しかしながら、この公報の自転車は、遊星歯車機構、コントローラ、トルク検出器等の複雑で高価な部品を多く使用するので、故障する可能性が高く耐久性も小さく製造費用が高額になる等の問題点を有する。

【0005】 特開平8-99686号公報は、ペダルの踏力による弾性体の伸縮をトルク検出部によって検出し、この伸縮に応じた駆動力で電動駆動部を駆動するが、弾性体の伸縮が回転軸の軸線を横切るように配置されるから、搭乗者からペダルに加えられる踏力の大きさを検出する機構は、比較的大きく複雑となっている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、補助動力モータ備えた自転車の従来技術の有する上記問題点を解決し、坂道等の大きな踏力が必要な場合のみに、自転車に補助動力モータから補助動力を簡単な機構により確実に供給し、踏力による駆動仕事を軽減し、安全で快適な走行を可能にする自転車の補助動力供給装置を提供することである。本発明の他の目的は、自転車の補助動力供給装置を、構造上の強度が大きく耐久性が高く安価な機械部品により構成することである。本発明の別の目的は、自転車のペダル軸から伝達される踏力を伝達する部材が、踏力の大きさに応じてペダル軸の軸線方向に変位するように構成することにより、踏力の伝達及び大きさの検出を簡単で小型の構造により精度良く検出可能にすることである。本発明のその他の目的は、以下の説明及び実施例において明らかにされるであろう。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明による自転車の補助動力供給装置は、自転車の搭乗者による踏力が伝達されるペダル軸、補助動力モータから補助動力が伝達される補助軸、ペダル軸のまわりに回転可能に配置され車輪へ踏力及び補助力を伝達する出力軸、補助軸と出力軸の間に配置される補助軸側一方向クラッチ、ペダル軸のまわりに配置されペダル軸から踏力が伝達される内側円筒部材、内側円筒部材のまわりに配置され内側円筒部材から伝達される踏力を出力軸へ伝達する外側部材、補助動力モータの発生する補助動力を制御するためのモータ制御器を備える。外側部材は、踏力の大きさに応じてペダル軸の軸線方向に変位するように構成され、モータ制御器は、補助動力モータが外側部材の軸線方向の変位量に応じて補助動力を発生するように、補助動力モータへの供給電力を制御する。

【0008】本発明において、好ましくは、内側円筒部材は、ペダル軸側一方向クラッチを介しペダル軸から踏力を伝達され、出力軸は、ペダル軸のまわりに配置される入力板部分を有する。外側部材は、内側円筒部材の外周面に面する内周面及びペダル軸と同軸の円筒フランジ部分並びに出力軸の入力板部分に対しペダル軸の軸線方向に摺動可能に係合する摺動軸部分を備える。出力軸の入力板部分は、補助軸から補助動力を伝達可能にされると共に外側部材の摺動軸部分と係合されて外側部材から踏力を伝達可能にされる。

【0009】入力板部分と外側部材の間に弾性部材が配置されて両者の間にペダル軸の軸線方向の弾性力を作用させ、内側円筒部材と外側部材の間に踏力応動機構が配置される。踏力応動機構は、踏力の大きさに応じ外側部材にペダル軸の軸線方向の推力を生じる構造を有し、外側部材は、踏力応動機構から生じる推力により弾性力に抗して軸線方向に変位される。外側部材の軸線方向変位量は、変位量検出器により光学的又は磁氣的に検出され

てモータ制御器へ入力される。モータ制御器は、外側部材の変位量信号に応じ補助動力モータへの供給電力を制御する。

【0010】弾性部材は、ペダル軸の軸線と平行の軸線のまわりに巻回された1又は複数のコイルバネにより構成される。踏力応動機構は、内側円筒部材の外周面に形成された雄ネジと、外側部材の内周面に形成された雌ネジに係合される構造を備える。雌ネジと雄ネジの組み合わせは、チェンジナットと多条スクリューの組み合わせとすることができる。また、踏力応動機構は、内側円筒部材と外側部材の一方に軸線に対し傾斜する傾斜面を設け、その傾斜面に沿って摺動可能な突部を他方に設けた構造とすることができる。他方に本発明の自転車の補助動力供給装置は、更に、自転車の走行速度を検出する走行速度計を備え、モータ制御器は、自転車の走行速度が所定値を超えるときは、補助動力モータへ電力を供給しないように制御する。走行速度計は、出力軸の入力板部分に担持される回転マグネット及びマグネットの回転を検出する回転数センサーにより構成される。

【0011】

【作用】本発明による自転車の補助動力供給装置においては、上り坂等において自転車の走行抵抗が増大し、ペダルの踏力が大きくなると、内側円筒部材から外側部材へ伝達される踏力が大きくなり、外側部材は、ペダル軸の軸線方向に変位される。外側部材の軸線方向変位は、変位量検出器により光学的に検出されてモータ制御器へ入力され、モータ制御器は、軸線方向変位量に応じ、補助動力モータへ電力を供給し、それにより、補助動力モータは、補助動力を発生する。補助動力モータにより発生された補助動力は、補助軸、補助軸側一方向クラッチ、出力軸等を介し、自転車の車輪へ伝達され、車輪を駆動するので、自転車は、踏力と補助動力の和により駆動され、踏力を増大することなく走行する。走行速度計により走行速度が検出され、走行速度が所定値、例えば、時速24kmを超えたときは、危険防止のため補助動力モータへの電力供給が停止される。

【0012】平地や下り坂等の走行又は低速時の走行により、ペダルの踏力が減少すると、内側円筒部材から外側部材へ伝達される踏力が小さくなり、外側部材は、ペダル軸の軸線方向に小さく変位される。この小さい変位は、変位量検出器により検出されてモータ制御器へ入力され、モータ制御器は、変位量に応じた比較的小さい電力を補助動力モータへ供給し、比較的小さい補助動力を発生させるか、または補助動力モータを停止する。それ故、自転車は、小さい補助動力を供給され主に踏力により走行されるか又は踏力だけで走行され、バッテリーの電力は、僅かに消費されるか又は消費されない。

【0013】

【発明の実施の態様】図面を参照し、本発明の実施例を説明する。図1は、本発明による自転車の補助動力供給

装置の一実施例を示す図解的な断面図である。図2は、図1の補助動力供給装置の直線A-Aに沿う断面図であり、図3は、図1の部分拡大図である。図1に示すように、補助動力供給装置は、自転車の搭乗者による踏力が図示しないペダルを介して伝達されるペダル軸12を有する。ペダル軸12に伝達された踏力は、ペダル軸のまわりに配置されたペダル軸側一方クラッチ11を介してペダル軸と同軸の内側円筒部材42へ伝達される。

【0014】内側円筒部材42は、玉軸受16を介して車体に固着されたケーシング15により回転可能に支持され、ペダル軸12の外周面と内側円筒部材42の内周面の間にペダル軸側一方クラッチ11と並んでニードル軸受13が配置され、それにより、ペダル軸12と内側円筒部材42は、それぞれケーシング15に対し、回転自在に且つ軸線方向に移動しないように支持される。ペダル軸側一方クラッチ11は、搭乗者の踏力、即ち自転車駆動力をペダル軸から内側円筒部材へ伝達するが、その逆方向の伝達はしないから、後述する補助動力モータMからの補助動力によりペダル軸12が回転される不都合を除くことができる。

【0015】図3に示すように、内側円筒部材42へ伝達された踏力は、踏力応動機構45を介し内側円筒部材と同軸に配置された外側部材44へ伝達される。外側部材44は、内側円筒部材の外周面41に面する内周面43、ペダル軸と同軸のディスク部分63及び円筒フランジ部分64、並びに複数の摺動軸部分65を有する。複数の摺動軸部分65は、ペダル軸12と同軸の出力軸30の入力板部分32に対し軸線方向に摺動可能に係合される。入力板部分32の外周面は、補助動力を伝達される歯車29を形成する。

【0016】ペダル軸12と同軸の出力軸30は、ケーシング15に対し玉軸受16を介して回転自在に且つ軸線方向に移動しないように支持され、出力軸30の内周面とペダル軸12の外周面の間にニードル軸受13が配置され、この構造により、出力軸とペダル軸12は、それぞれケーシングに対し、回転自在に且つ軸線方向に移動しないように支持される。出力軸30は、更にペダル軸と同軸のチェーンホイール34を備え、出力軸へ伝達された踏力及び補助動力を図示しないチェーンを介し車輪側のチェーンホイールへ伝達する。

【0017】出力軸の入力板部分32と外側部材のディスク部分63の間に複数のコイルバネ46が配置され、両者を離間させるように軸線方向の弾性力が作用される。各コイルバネ46は、ペダル軸の軸線方向に平行の軸線のまわりに巻回されている。図2に示すように、コイルバネ46は、外側部材のディスク部分63の周方向に等間隔となるように、配置される。コイルバネ46による弾性力は、出力軸30と外側部材44とを軸線方向に離間させる方向のものが好ましいが、両者を近接させる方向のものとすることが可能である。図2のコイルバ

ネ46及び摺動軸部分65の配置から明らかなように、図1のペダル軸12より下方の断面図は、上方断面に対し軸線まわりに45度回転した断面を表す。

【0018】内側円筒部材42と外側部材44の間に配置される踏力応動機構45は、内側円筒部材から伝達される踏力の大きさに応じ外側部材44にペダル軸の軸線方向の推力を生じる構造を有する。図1及び図3において、踏力応動機構45は、内側円筒部材42の外周面41に形成された雄ネジと、外側部材44の内周面43に形成された雌ネジに係合される構造を備え、内側円筒部材の雄ネジが踏力により回転されると、雄ネジと係合する雌ネジが回転方向の踏力（回転力）及び踏力の軸線方向の分力（推力）を伝達される。

【0019】踏力応動機構45により生じる軸線方向の推力は、外側部材44をコイルバネ46による弾性力に抗して軸線方向に変位させる。雌ネジ及び雄ネジの組み合わせは、回転力を効率良く直線運動に変換可能なチェンジナットと多条スクリュウの組み合わせとすることができる。踏力応動機構45は、外側部材44に軸線方向に対し傾斜する傾斜面を設け、この傾斜面に沿って摺動可能な突部を内側円筒部材42の外周面又は端部に設けた構造とすることができる。

【0020】内側円筒部材42のから外側部材44へ伝達される踏力は、踏力応動機構45により回転力と軸線方向の推力に分けられて外側部材44へ伝達され、外側部材44は回転力により回転されて摺動軸部分65を介し回転力を出力軸32へ伝達すると共に、推力によりコイルバネ46の弾性力に抗し軸線方向へ変位される。それにより外側部材の円筒フランジ部分64は、踏力の大きさに応じた変位量だけ軸線方向へ変位される。この円筒フランジ部分64の変位量は、変位量検出器66により光学的に検出されて変位量信号 S_1 に変換され、モータ制御器Cへ入力され、バッテリーBから補助動力モータMへ供給される電力が変位量に応じて増減される。

【0021】出力軸30の入力板部分32は、外側部材の摺動軸部分65と係合されて外側部材から踏力を伝達される。外側部材の軸線方向変位は、摺動軸部分65が入力板部分32の摺動孔33に対し軸線方向の摺動が可能であることにより、逃がされ、外側部材44から出力軸30へ伝達される踏力は、回転力だけである。

【0022】本発明の自転車の補助動力供給装置は、更に、自転車の走行速度を検出する走行速度計を備え、モータ制御器は、走行速度計からの速度信号 S_2 により自転車の走行速度が所定値を超えときは、補助動力モータへ電力を供給しないように制御する。走行速度計は、出力軸30の入力板部分32に担持される回転マグネット82及びマグネットの回転を検出する回転数センサー84により構成され、回転数信号 S_2 を発生する。回転数信号 S_2 は、モータ制御器Cへ供給される。

【0023】モータ制御器Cにより補助動力モータMへ

10

20

30

40

50

電力が供給されると、発生された動力は、モータ軸、傘歯車伝動機構を介して補助軸22へ補助動力として伝達される。補助動力は、補助軸22から、補助軸側一方クラッチ23、補助軸24上の小歯車25、小歯車25と噛み合う中間軸28上の大歯車26、中間軸28上の小歯車27、小歯車27と噛み合う出力軸30上の大歯車29へ伝達される。このように伝達された補助動力は、外側部材の摺動軸部分65を介して出力軸30上へ伝達される踏力と合わされ、出力軸30のチェーンホイール34を経て自転車の車輪へ伝達される。

【0024】補助側一方クラッチ23は、補助動力モータMにより発生された回転補助動力を補助軸から第1中間軸へ伝達するが、その逆方向の伝達はしない。即ち、出力軸30は、補助軸22に対し、自転車の前進方向回転が自由であり、従って、出力軸30から踏力による自転車の前進駆動力が補助動力モータMへ伝達される不都合が除かれる。

【0025】

【発明の効果】本発明による自転車の補助動力供給装置においては、ペダル軸を回転させる踏力の大きさが構造の簡単な小形の機構により検出され、踏力が比較的大きいときだけバッテリーから電力を供給し自転車に補助動力を供給する。そのため、自転車の搭乗者は、自転車駆動仕事が大きくなる坂道等において補助動力により踏力を増大することなく快適な走行を続けることができる。

【0026】本発明においては、ペダル軸のまわりに配置される外側部材が、自転車を前進させる回転踏力を伝達されると共に、回転踏力の大きさにほぼ比例する推力、即ち、ペダル軸の軸線方向の押圧力を伝達され、外側部材に作用する軸線方向の弾性力に抗して軸線方向に変位する。外側部材の軸線方向の変位量は、変位量検出器により変位量信号へ変換され、モータ制御器におい *

*て、補助動力モータの供給電力制御に使用される。

【0027】本発明において、回転踏力の大きさにほぼ比例する推力は、全体として比較的簡単な小形の機構によって得られる。即ち、ペダル軸を回転させる踏力は、ペダル軸と同軸の踏力応動機構により回転力と軸線方向の推力に分けられる。踏力応動機構は、具体的には、ペダル軸と同軸のネジ機構により構成され、簡単で小型の構造を有する。また、外側部材に弾性力を作用させる弾性部材も、軸線方向の弾性力を生じるものであるので、従来の軸線方向と交差するバネ部材を使用する場合と比較して格段に構造が簡単で小形に形成することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による自転車の補助動力供給装置の一実施例を示す断面図である。

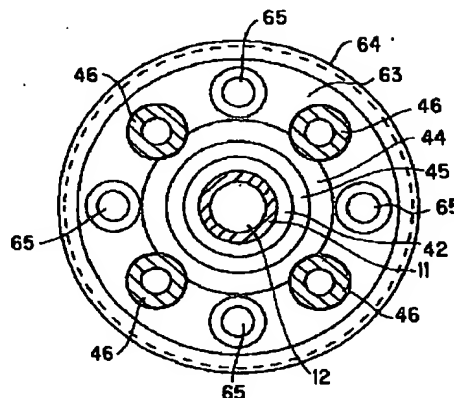
【図2】図1の補助動力供給装置の直線A-Aに沿う断面図である。

【図3】図1の部分拡大図である。

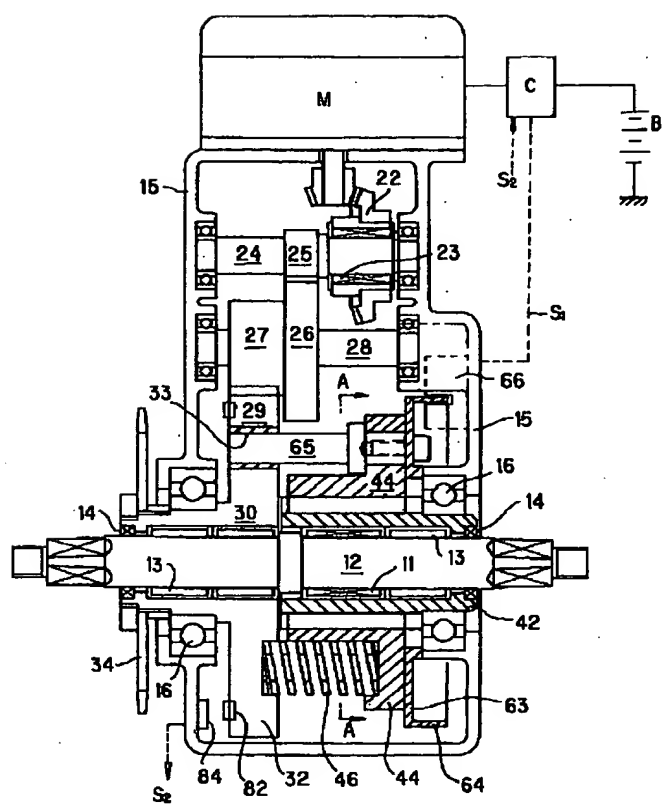
【符号の説明】

11：ペダル軸側一方クラッチ、12：ペダル軸、13：ニードル軸受、14：オイルシール、15：ケーシング、16：玉軸受、22：補助軸、23：補助軸側一方クラッチ、24：第1中間軸、25、26、27：歯車、28：第2中間軸、29：歯車、30：出力軸、32：入力板部分、33：摺動孔、34：チェーンホイール、41：外周面、42：内側円筒部材、43：内周面、44：外側部材、45：踏力応動機構、46：コイルバネ、63：ディスク部分、64：円筒フランジ部分、65：摺動軸部分、66：変位量検出器、82：回転マグネット、84：回転数センサー、M：補助モータ。

【図2】



【図1】



【図3】

